

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-143827

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)7月30日

B 01 J 19/12
G 03 F 1/00
H 01 L 21/302

6542-4G
Z-7447-2H
N-8223-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 遠紫外線光による表面処理装置

⑯ 特 願 昭58-250088

⑰ 出 願 昭58(1983)12月28日

⑱ 発 明 者 有 井 勝 之 川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
⑲ 発 明 者 長 島 節 夫 川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
⑳ 出 願 人 富 士 通 株 式 会 社 川崎市中原区上小田中1015番地
㉑ 代 理 人 弁 理 士 松 岡 宏 四 郎

明 細 書

1. 発明の名称

遠紫外線光による表面処理装置

2. 特許請求の範囲

(1) 真空容器内に遠紫外線光源と、遠紫外線光を集光する手段とを配置し、該真空容器内で集光した遠紫外線光を試料に照射する様にしたことを特徴とする遠紫外線光による表面処理装置。

3. 発明の詳細な説明

(1) 発明の技術分野

本発明は、ガラス基板、ホトマスク、ウェハー等の試料の表面処理に係り、特に遠紫外線を用いて試料の表面を洗浄する遠紫外線光による表面処理装置に関するものである。

(2) 技術的背景

近年、試料表面洗浄の一つに遠紫外線を用いる方法が有る。これは184.9nm、253.7nmの短波長の遠紫外線が大気中の酸素O₂を分解し、オゾン(O₃)と酸素原子(O)の活性酸素を発生させるので、この活性酸素により試料表

面に付着している有機系ダストが例えばCO₂の様な形に反応し灰化される事で試料表面を洗浄する。また前記短波長の遠紫外線は有機系高分子ポリマーのチェーンを切断し、低分子化する効果も有している。しかしまだ十分に前記遠紫外線光のエネルギーが利用されていないのが現状である。

(3) 従来技術と問題点

従来、試料表面を洗浄する為に、第1図に示す遠紫外線光を照射する装置が有る。この第1図に於いて、遠紫外線光源1として例えば略30Wの低圧水銀灯が水平に4個等間隔に設けられ、この紫外線光源1からの遠紫外線が試料2以外に放射しない様に遮蔽カバー3が設けられている。前記装置は遠紫外線光源1より184.9nm、253.7nm等の強いスペクトルの波長の遠紫外線を放射し、この波長の遠紫外線で試料2の表面の有機系高分子等を灰化、除去する。

しかしながら、装置は遠紫外線光源1からの遠紫外線が大気中を経て試料2に照射されるので、この遠紫外線は大気中で減衰する。特に184.

9 nm波長は減衰が激しく低エネルギーとなり大気中の酸素(O_2)の分解、試料2の表面の有機系高分子のポリマーの切断が有効に行なわれず、試料2の表面の洗浄が完全に効率よく行なえない問題を有していた。

(4) 発明の目的

本発明は上記従来の問題点に鑑み、遠紫外線光を減衰しない真空中で集光し高エネルギーにして大気中の酸素(O_2)を分解し、活性酸素を発生させると共に直接試料表面に照射して試料を洗浄する遠紫外線光による表面処理装置を提供する事を目的とするものである。

(5) 発明の構成

そしてこの目的は本発明によれば真空容器内に遠紫外線光源と、遠紫外線光を集光する手段とを配置し、該真空容器内で集光した遠紫外線光を試料に照射する様にしたことを特徴とする遠紫外線光による表面処理装置を提供する事によって達成される。

(6) 発明の実施例

介して真空ポンプ等により例えば気圧が 10^{-3} Torr以下の真空状態とする。そして遠紫外線光源1例えば184.9, 253.7 nmに強いスペクトルを持つ低圧水銀灯を点灯すると、遠紫外線光が四方に放射される。遠紫外線光は一部直接合成石英レンズ7に到達するが大部分半筒状の楕円ミラー6で集光されて高エネルギーとなり紫外線を透過する合成石英レンズ7に入射する。前記高エネルギーを得た遠紫外線光は前記合成石英レンズ7で更に収束し、矢印方向に搬送されて来た試料2の表面の有機系ダスト、高分子ポリマーのチェーンを切断し低分子化する。更に試料2と真空容器4間の大気中の酸素(O_2)は遠紫外線により $2O_2 \rightarrow O_3 + (O)$ に示す如く、オゾン(O_3)と原子状酸素(O)の活性酸素に分解される。そして試料2の表面の有機系ダスト、低分子化となった有機物は活性酸素と例えば CO_2 なる形で反応してガス化され、所謂灰化される。従って184.9 nm等の短波長の遠紫外線光は真空中で減衰することなく、集光され高エネルギー

以下本発明の実施例を図面に基づいて詳述する。

第2図(a), (b)は本発明一実施例の遠紫外線光による表面処理装置の概略的断面図、斜視図である。尚、第1図と同一部分には同一符号を付し重複説明を省略する。

第2図(a), (b)に於いて、真空容器4には容器を真空状態にする為に図示しない例えば真空ポンプとこの真空容器4内とを連通する排気管5が取り付けられている。また真空容器4内には遠紫外線光源1とこの遠紫外線光を反射、集光させる半筒状の楕円ミラー6が固設されている。そして真空容器4の底側部には楕円ミラー6で反射、集光された遠紫外線をこの真空容器4外に放射する為の半円状の合成石英レンズ7が固定されている。合成石英レンズ7を透過した遠紫外線は図示しない搬送装置により矢印方向に搬送されて来たガラス基板、ホトマスク、ウェハ等の試料2の表面に照射される。尚、半円状の合成石英レンズ7は合成石英板ガラスを使用しても良い。

以上の構成で、先づ真空容器4内は排気管5を

となり試料2の表面を容易に洗浄する事ができる。

第3図は本発明の他の実施例の概略的断面図である。尚、第2図と同一部分には同一符号を付し、重複説明を省略する。

同図に於いて、第2図と異なる構成は遠紫外線光源1と楕円ミラー6による反射光の熱線を分離させるコールドミラー8とこの分離された熱線を処理する熱交換器9が真空容器4内に設けられている点である。そして遠紫外線光源1と熱交換器9の間に設けられているコールドミラー8は所定の角度をもって半筒状の楕円ミラー6からの遠紫外線を反射し合成石英平板ガラス10を透過させ、図示しない搬送装置により矢印方向に搬送されて来た試料2の表面に照射させる。

第2図と同様に排気管5を介して真空ポンプ等により真空容器4内は気圧が 10^{-3} Torr以下の真空状態にする。そして遠紫外線光源1としての例えば低圧水銀灯が点灯されると、遠紫外線光が放射され半筒状の楕円ミラー6で集光される。集光される前記遠紫外線に含まれている熱線はコ

ールドミラー8で分離され熱交換器9で処理される。一方熱線が除かれた前記遠紫外線は前記コールドミラー8で反射し、合成石英板ガラス10を透過して搬送されて来た試料2の表面に照射される。従って前記試料2は加熱される事もなくそして第2図同様に表面を洗浄される事になる。

(7) 発明の効果

以上、詳細に説明したように、本発明の遠紫外線光による表面処理装置は低圧水銀灯等より184.9nm、253.7nm波長の遠紫外線光を真空中で高エネルギーにしてガラス基板、ホトマスク、ウェハー等の試料表面に照射するので、試料表面に付着している有機系高分子ポリマーのチェーンを切断し低分子化すると共に大気中の酸素を分解し、活性酸素のオゾンと酸素原子を発生させて試料表面の有機系ダストを灰化させる洗浄効果大なるものが有る。また他の実施例では試料を余計な加熱なしに洗浄できる効果を有する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は従来例の遠紫外線光による表面処理装

置の概略的断面図、第2図(a)(b)は本発明の一実施例である遠紫外線光による表面処理装置の概略的断面図と斜視図、第3図は本発明の他実施例の概略的断面図である。

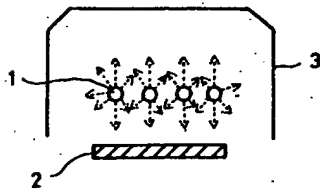
- | | |
|--------------|--------------|
| 1・・・遠紫外線光源、 | 2・・・試料、 |
| 3・・・遮蔽カバー、 | 4・・・真空容器、 |
| 5・・・排気管、 | 6・・・楕円ミラー、 |
| 7・・・合成石英レンズ、 | 8・・・コールドミラー、 |
| 9・・・熱交換器、 | 10 |
| ・・・合成石英板ガラス | |

特許出願人 富士通株式会社

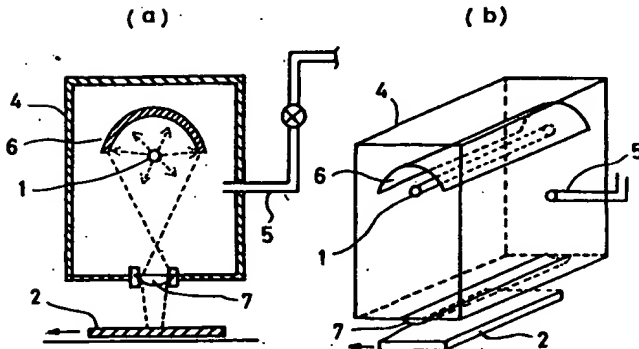
代理人弁理士 松岡 宏四郎



第 1 図



第 2 図



第 3 図

